

СКАТ 2024

1. Краткое описание проекта

СКАТ (aeroskat.ru) – первый в России конкурс, где участники создают собственные беспилотные воздушные суда (БВС) от концепции до изготовления летающих моделей в рамках задач и технических ограничений, обозначенных организаторами. Традиционно в конкурсе участвуют группы студентов и школьников под руководством преподавателей, учёных и работников организаций авиационной отрасли. Одной из задач конкурса является вовлечение в авиационную тематику талантливой молодежи из числа школьников и студентов, склонных к научно-исследовательской и инженерной деятельности, с целью формирования соответствующего сообщества и обеспечения притока молодых кадров в работу ключевых предприятий отрасли и научных организаций.

2. Актуальность

Задача конкурса – вовлечение студентов и школьников в проектную деятельность и техническое творчество в области авиации и БАС. Студенты получают опыт проектной работы в команде, имеют возможность обмениваться опытом и знаниями с единомышленниками, а также получать высококвалифицированную экспертизу от специалистов авиационной отрасли.

СКАТ проводится с 2022 года, его количественные показатели из года в год растут. В 2024 году в конкурсе приняли участие 610 школьников и студентов в составе 145 команд, которые представили 3 страны (Россия, Республика Беларусь и Казахстан), 61 город, 39 регионов и 157 образовательных организаций. Суммарный призовой фонд конкурса составил 750 000 рублей. Также в 2024 году был добавлен школьный трек, дополненный двухмесячной обучающей программой по авиастроению: 15 лекций от экспертов отрасли и 12 домашних заданий с обратной связью.

3. Команда проекта

Цатурян Николай, руководитель проекта (+7 (961) 014-73-25, tsaturian.nv@mipt.ru) – разработка концепции развития проекта, привлечение финансов, взаимодействие с партнёрами; заведующий лабораторией «Цифровая фабрика» (СОП БАС) МФТИ, аспирант ИАЛТ МФТИ.

Пигин Артём (+7 (915) 152-85-88, pigin.av@phystech.edu) – разработка образовательной и технической части проекта, координация работы технических специалистов, взаимодействие с внешними экспертами; преподаватель кафедры технологий проектирования сложных технических систем МФТИ, аспирант ИАЛТ МФТИ.

Осипова Светлана (+7 (977) 512-43-56) – разработка и реализация PR-стратегии и ToV проекта, продвижение в социальных сетях и массмедиа; выпускница ИАЛТ МФТИ, к.т.н.

Айвазова Мария (+7 (999) 115-73-49) – координация работы команды проекта, коммуникация с участниками, индустриальных и образовательных партнёров; выпускница ИАЛТ МФТИ.

Бессонов Павел (+7 (903) 967-96-97, bessonov.ps@phystech.edu) – разработка интернет-платформы и дизайна проекта; аспирант ИАЛТ МФТИ.

Антонова Варвара (+7 (917) 805-78-05) – запись и монтаж образовательных и рекламных видеоматериалов, дизайн; выпускница ИАЛТ МФТИ.

Ибрашов Мурат (+7 (915) 198-42-72)– разработка интернет-платформы; студент ПИШ РПИ МФТИ.

4. Личные цитаты

СКАТ – это отличная возможность для участников развить свои идеи и таланты в области авиации. Мы стремимся создать комфортное и безбарьерное пространство для взаимодействия всех – оргкомитета, жюри и участников. Постоянное совершенствование нашего сайта: автоматизация процессов, добавление новых возможностей и акцент на продуманный дизайн позволяют сделать это взаимодействие максимально удобным и эффективным. У нас ещё много нереализованных идей, и я верю, что они помогут сделать СКАТ ещё более полезным и продуктивным для всех участников. © Павел Бессонов

Я занимаюсь СКАТ по ряду причин — саморазвитие, сообщество и сокомандники. Мне нравится работать с оргкомитетом — мы прошли огонь, воду и постепенно движемся в сторону медных труб. Я ценю возможность развиваться в мастерстве съёмки и создания роликов — задачи каждый раз новые, подъёмные, но интересные. И люди, ради которых и создавался конкурс — отдача от участников особенно чувствуется на очном этапе и даёт силы на новые сезоны. © Варвара Антонова

Мы организуем студенческий конкурс авиационного творчества, чтобы дать ребятам шанс попробовать свои силы в проектировании летательных аппаратов, в том числе беспилотных и научиться работать в команде. Важно, чтобы они могли учиться не только по учебникам, но и через практику, а еще — найти единомышленников, с которыми можно будет развиваться дальше рука об руку. Спасибо ФЦК МФТИ за всестороннюю поддержку проекта. © Николай Цатурян

5. Пояснения

- а. Фото-история проекта



Рисунок 1 Исполнительный директор ФЦК МФТИ С.Е. Краснотуб на торжественном открытии



Рисунок 2 Замглава Росавиации А.А. Потёмкин на торжественном открытии



Рисунок 3 Исполнительный директор ФЦК МФТИ С.Е. Краснотуб на торжественном открытии

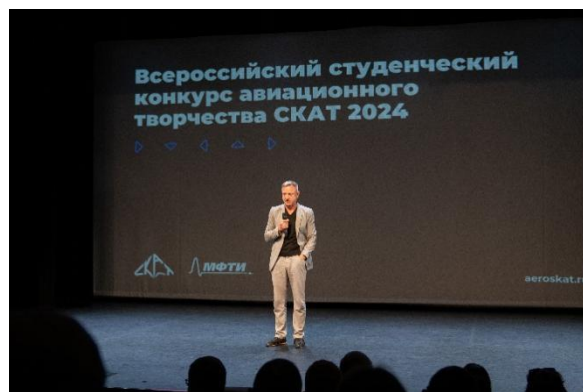


Рисунок 4 Ректор МФТИ Д.В. Ливанов на торжественном открытии



Рисунок 5 Участники на торжественном открытии



Рисунок 6 Почётные гости на торжественном открытии



Рисунок 7 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 8 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 9 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 10 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 11 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 12 Гости и участники СКАТ 2024 на выставке БВС в МФТИ



Рисунок 13 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики

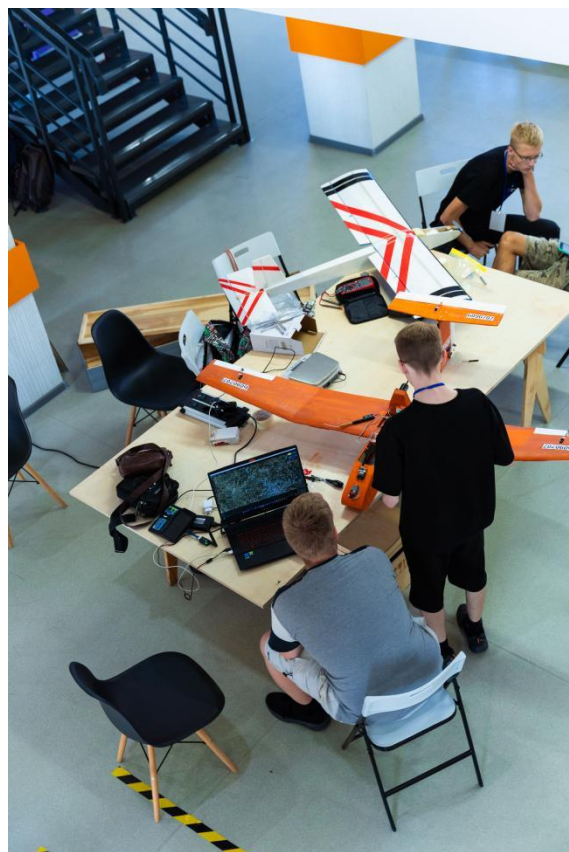


Рисунок 14 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики



Рисунок 15 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики



Рисунок 16 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики

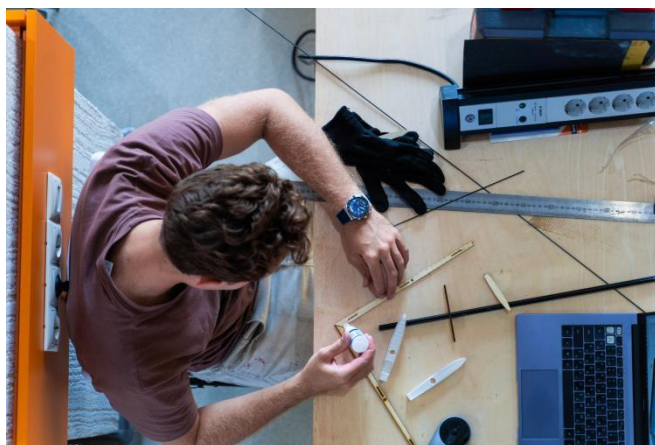


Рисунок 17 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики



Рисунок 18 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики



Рисунок 19 Доводка БВС на базе Физтех.Фабрики

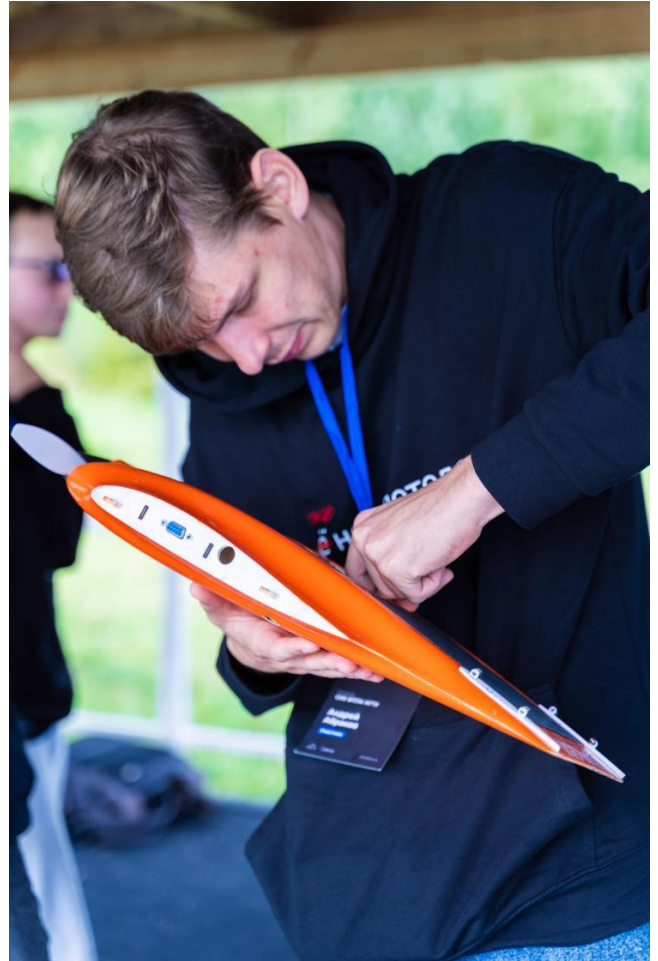


Рисунок 20 Доводка БВС на базе аэродрома Борки



Рисунок 21 Экскурсия в ЦАГИ



Рисунок 22 Экскурсия в ЦАГИ



Рисунок 23 Экскурсия в ЦАГИ



Рисунок 24 Экскурсия в ЦАГИ



Рисунок 25 Экскурсия в ЦАГИ



Рисунок 26 Доводка БВС на базе аэродрома Борки

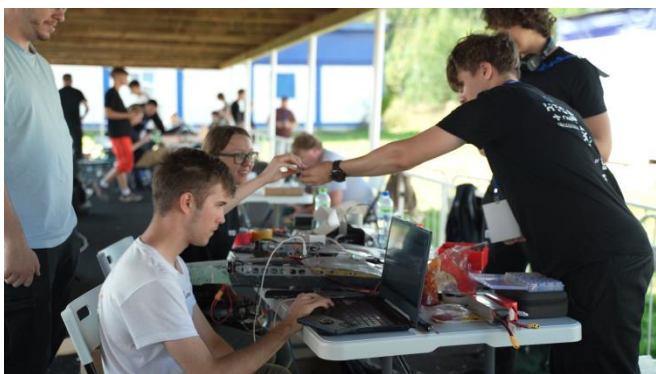


Рисунок 27 Доводка БВС на базе аэродрома Борки



Рисунок 28 Финальные полёты на базе аэродрома Борки

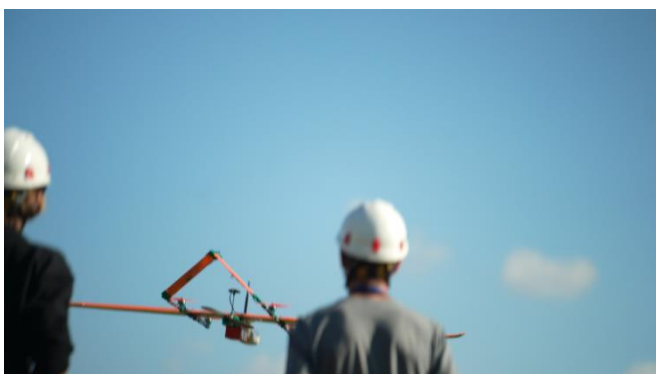


Рисунок 29 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 30 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 31 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 32 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 33 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 34 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 35 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 36 Финальные полёты на базе аэродрома Борки



Рисунок 37 Награждение финалистов SKAT 2024



Рисунок 38 Награждение финалистов SKAT 2024

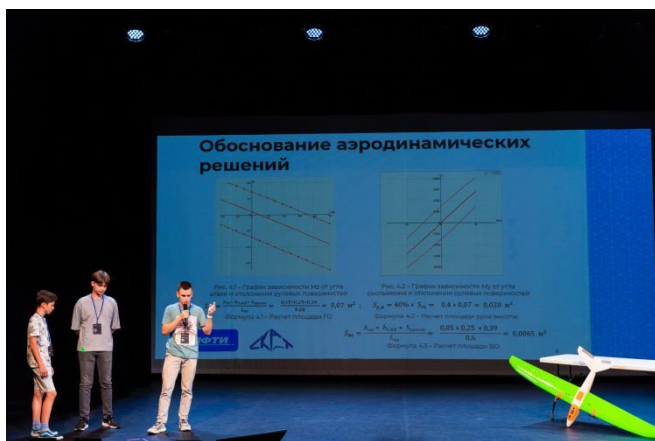


Рисунок 39 Защита проектов SKAT 2024

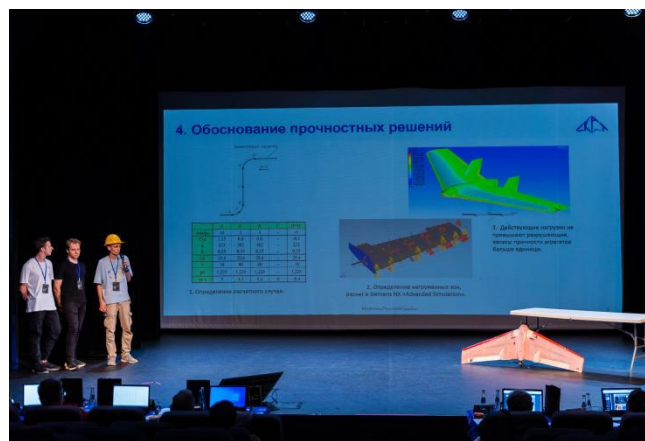


Рисунок 40 Защита проектов SKAT 2024



Рисунок 41 Защита проектов SKAT 2024



Рисунок 42 Награждение финалистов SKAT 2024

б. Учебная программа

Цикл лекций «Мама, я авиаконструктор»

№	Тема лекции	Предложенны задания
1	<p>Основные элементы ЛА</p> <ul style="list-style-type: none"> • Механизация; • Управляющие поверхности; • Аэродинамические схемы; • Расположение крыла; • Форма крыла в плане; • Виды хвостового оперения. <p>https://youtu.be/EkxfX_bY5Fc</p>	<p>а) Определить по фото:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Аэродинамическую схему • Управляющие поверхности • Расположение крыла • Тип хвостового оперения • Форму крыла в плане • Тип механизации <p>б) Ответь на вопрос почему у ЛА выбран именно такой вид хвостового оперения (например, почему у ИЛ-76 Т-образное)</p> <p>с) И др.</p>
2	<p>Геометрия крыла и профиля</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геометрические характеристики крыла ($S_{кр}$, b_0, $b_{кон}$, CAH, η, χ, λ, V-образность); • Классификация ад. профилей; • Геометрические характеристики профилей; • Re; • Выбор профиля под малый Re. <p>https://youtu.be/lyzvuKyRjSk?si=ZjLVelkQouinjpGF</p>	<p>а) Определить по фото профиля:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Его кривизну • Относительную толщину <p>б) По чертежу крыла определить его геометрические параметры</p> <p>с) Подобрать профиль под заданный Рейнольдс</p> <p>д) Посчитать числа Рейнольдса для сечений заданного крыла в потоке</p> <p>е) И др.</p>
3	<p>Аэродинамические характеристики</p>	<p>а) Определить K_{max}</p> <p>б) Вычислить скорость сваливания для заданного ЛА</p> <p>с) И др.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Углы скольжения и атаки; • Связная и скоростная системы координат; • Графики C_x, C_y, C_z, m_x, m_y, m_z в зависимости от углов α, β и Re, для крыла конечного удлинения; • Индуктивное сопротивление; • Явление отрыва потока и сваливания + скорость сваливания; • Статический гистерезис; • Аэродинамическое качество и поляра. <p>https://youtu.be/8763YPnalm0</p>	
4	<p>Устойчивость</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие устойчивости; • Центр тяжести, центр давления, фокус; • Зависимость m_z от угла отклонения руля высоты и положения ц.т.; • Влияние ГО; • Интерференция с фюзеляжем. <p>https://youtu.be/JWTUdQr6nnQ?si=WUzl_13RqA6wB7cB</p>	<p>a) Определить диапазон устойчивых углов атаки по тангажу</p> <p>b) Ответы на качественные вопросы про относительное положение фокуса и ц.т.</p> <p>c) И др.</p>
5	<p>Теория по СУ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Из чего состоит СУ; • Воздушный винт (шаг, диаметр, кол-во винтов), тяни/толкай; • Реактивный момент, закручивание струи; • КПД; • Мощность двигателя. • Маркировки бесколлекторных двигателей (KV, диаметра ротора, длина магнитов, количество полюсов) <p>https://youtu.be/iY2NJ2bXLCw?si=z_uBpAc_PQbxUVD0R</p>	<p>a) Определить скорость, соответствующую нулевой тяге движетеля для заданных винта, двигателя и напряжения аккумулятора</p> <p>b) считать размерные тягу и крутящий момент пропеллера из заданных безразмерных коэффициентов, геометрических параметров и параметров набегающего потока</p>
6	<p>Подбор СУ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понятие о потребной и располагаемой тяге, кривые Жуковского 	<p>a) Хватит ли тяги заданного винта при заданных оборотах для осуществления горизонтального полёта с заданной скоростью</p> <p>b) Достаточен ли крутящий момент заданного двигателя для работы заданного пропеллера при таком-то напряжении на аккумуляторе</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Зависимость тяги и эффективности СУ от скорости и оборотов при различных параметрах винта и двигателя • Основные принципы выбора параметров винта и двигателя для оптимальной работы на заданной скорости <p>https://youtu.be/nokiiGo3XGw?si=bGJhhQ-0T10kthYf</p>	
7	<p>Прочность</p> <ul style="list-style-type: none"> • КСС ЛА (лонжероны, нервюры, стрингеры, обшивка); • Понятие перегрузки; • Деформация образца (продольная и поперечная); • Напряжения; • Нагрузки на крыло (+ фюзеляж). <p>https://www.youtube.com/watch?v=gtpWXBYtWOw&ab_channel=%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%A2%E2%80%94%D0%A1%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%A2%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Показать на фото какие силовые элементы на нем изображены b) Посчитать перегрузка в нижней и верхних точках петли Нестерова c) Вычислениенапряжения в сечении шасси. Известны масса самолёта и площадь сечения.
8	<p>Прочность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критерии разрушения; • Диаграмма растяжения; • Редукционные коэффициенты; • Схематизация ЛА: балочная, панельная, смешанная; • Жёсткость конструкции; • Потеря устойчивости; • Аэроупругость; • Ресурс. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Определить по видео какие аэроупругие явления в нем представлены b) Вычислить сломаются ли шасси при посадке с перегрузкой 3. Известны масса самолёта, площадь сечения и разрушающее напряжение

	https://youtu.be/XC2BKWeF5B4?si=K3ZFzU1CgaqfaDZC	
9	<p>Прочность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применение решений задач сопромата при расчёте конструкции ЛА.; • Поперечный изгиб; • Распределённая нагрузка; • Перерезывающая сила; • Изгибающий момент; • Типовые задачи при выборе конфигурации ЛА. <p>https://www.youtube.com/watch?v=oRvd3-g1Kas</p>	<p>a) Изобразить эпюры изгибающего моменты и перерезывающей силы для балки при заданном случае нагружения. Даём одну одиночную/две одиночные/ распределённую силу.</p>
10	<p>Проектирование</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные элементы интерфейса; • Построение эскиза; • Набор инструментов создания эскиза. • Инструмент "Отсечь". • Инструмент "Преобразовать" • Чтение чертежа; <p>https://www.youtube.com/watch?v=JDV7XgEGTTk</p>	<p>a) Повторить чертёж (2D) кронштейна в САПРе b) Повторить чертёж др. элементов (2D) в САПРе.</p>
11	<p>Проектирование</p> <ul style="list-style-type: none"> • Твёрдотельный объект. Вытянутая бобышка. Бобышка вращения; • Вытянутый вырез. Повёрнутый вырез; • Скругление. Комбинация твёрдых тел. <p>https://youtu.be/Qa75yCII CSI?si=Y0tqb0m-rV-2VnbQ</p>	<p>a) Сделать 3D модель на основе триметрии b) Сделать 3D модель на основе чертежа</p>
12	<p>Проектирование</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тело по сечениям; • Создание трёхмерных направляющих; • Импорт известного профиля; • Создание крыла; • Граничные условия при создании сложного тела. <p>https://youtu.be/N5XrXqeOBds?si=s k01g6da47q-hoA4</p>	<p>a) Нарисовать крыло на основе параметров: концевая, корневая хорды, форма в плане (трапециевидная, эллиптическая и тд.), крутка по размаху, угол V, профиль</p>

с. География участников

Регионы команд СКАТ 2024



3
страны

39
регионов
России

61
город
стран СНГ

6. Основные результаты

Немного статистики СКАТ 2024

 **61** ▲37
Город

 **145** ▲83
Команд

 **157** ▲117
Уч. заведений

 **119** ▲89
Уч. заведений
из регионов

 **610** ▲278
Участников
из стран СНГ

7. Влияние результатов проекта на комьюнити МФТИ

- Усиливается ассоциация МФТИ с авиацией
- Популяризируются инженерные направления МФТИ среди школьников и студентов
- Повышается уровень практических и теоретических навыков АТ ПИШ РПИ

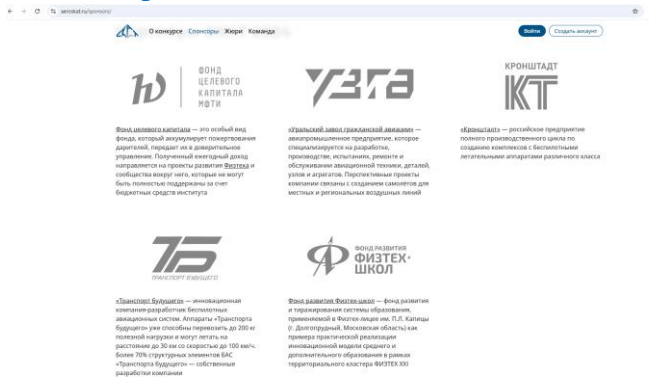
8. Бюджет проекта

№	Статья расходов	Сумма, руб.	Источник средств
1	Призовой фонд (с налогами)	718 749,99	Спонсоры
2	Призовой фонд (с налогами)	191 666,66	Спонсоры
3	Накладные МФТИ (25% от стоимости без НДС)	406 250,00	Спонсоры
4	НДС, 20% (договоры со спонсорами)	325 000,00	Спонсоры
5	ФОТ (с учетом налогов, взносов и резервов)	3 353 437,34	ФЦК МФТИ, Спонсоры
6	Проживание участников (общежитие МФТИ)	396 856,00	ФЦК МФТИ
7	Проживание участников (Технопарк)	420 000,00	ФЦК МФТИ
8	Мастер-классы	99 000,00	ФЦК МФТИ
9	Питание участников (в месте проживания)	1 257 000,00	Росмолодёжь
10	Закупка защитного оборудования	63 072,00	Росмолодёжь
11	Изготовление фирменного мерча	1 284 240,00	Росмолодёжь
12	Питание участников (на летном поле)	213 000,00	Росмолодёжь
13	Трансфер участников	702 000,00	Росмолодёжь
14	Вожатское сопровождение	175 000,00	Росмолодёжь
15	Организация фото- и видеосъёмки очного этапа	348 000,00	Росмолодёжь
16	Аренда летного поля	294 000,00	Росмолодёжь
17	Научно-технические беседы	400 000,00	Росмолодёжь
18	Пресс-волл и грамоты	39 040,00	ФЦК МФТИ
Итого:		10 686 311,99	

9. Популяризация ФЦК

1. Отчётное видео https://disk.yandex.ru/d/SFd6Z_nqIBVsnuw
2. Упоминание на сайте и в социальных сетях проекта
<https://aeroskat.ru/sponsors/>
https://m.vk.com/wall-213503866_400
https://m.vk.com/wall-213503866_379
https://m.vk.com/wall-213503866_377
https://m.vk.com/wall-213503866_269
https://m.vk.com/wall-213503866_265
https://m.vk.com/wall-213503866_395
https://t.me/aeroskat_official/330

https://t.me/aeroskat_official/301
https://t.me/aeroskat_official/287
https://t.me/aeroskat_official/215
https://t.me/aeroskat_official/212



Партнёры о нас

«Команда Николая Цатурна создаёт условия для научного творчества студентов. Выше они организовали мейкеры для проектной работы, где теперь живут жизнь, и студенты трудятся над беспилотниками — разрабатывают их с нуля, превращают концепты в работоспособные летательные аппараты. Так они учатся реализовывать свои идеи не только на бумаге и в расчётах, но и воплощать их в железе и пластике. В августе 2022 года они успешно провели первый студенческий конкурс авиационного творчества, где собрали команды со всей России. Теперь собираются сделать его традиционным и ежегодным. Подобные проекты позволяют профориентировать студентов и помочь им найти свой призвание в авиации.»

Красноярц Светлана Евгеньевна
 Исполнительный директор Фонда целевого капитала МФТИ

Фонд целевого капитала МФТИ — партнёр СКАТ с 2022 года

#skat2024_партнёры

Это пост о людях, которые поддерживают нас с самого начала СКАТ — команде ФЦК МФТИ ❤️

Фонд целевого капитала — особый вид фонда, который аккумулирует пожертвования дарителей, передает их в доверительное управление. Полученный ежегодный доход направляется на проекты развития **Физтеха** и сообщества вокруг него, которые не могут быть полностью поддержаны за счет бюджетных средств института.

Спасибо вам за бесценные советы и деятельную поддержку нашего и других проектов Физтеха!

9 ❤️ 3 🍷 1 🍌

406 👁 10:01

СКАТ
 8 окт в 10:00

#skat2024_партнёры

Это пост о людях, которые поддерживают нас с самого начала СКАТ — команде ФЦК МФТИ ❤️

Фонд целевого капитала МФТИ — особый вид фонда, который аккумулирует пожертвования дарителей, передает их в доверительное управление. Полученный ежегодный доход направляется на проекты развития Физтеха и сообщества вокруг него, которые не могут быть полностью поддержаны за счет бюджетных средств института.

Спасибо вам за бесценные советы и деятельную поддержку нашего и других проектов Физтеха!

7 ❤️

Лайк

491 👁

3. Упоминание в соц.сетях и на сайте МФТИ

<https://mipt.ru/news/mfti-podvel-itogi-konkursa-aviatsionnogo-tvorchestva-skat>
https://vk.com/miptru?w=wall-932_52389
<https://mipt.ru/news/final-tretego-sezona-studencheskogo-konkursa-aviatsionnogo-tvorchestva-skat-proydet-v-mfti>
<https://mipt.ru/news/studencheskiy-konkurs-aviatsionnogo-tvorchestva-sozdat-bespilotnik-i-vyigrat-priz>
https://vk.com/miptru?w=wall-932_52876
https://vk.com/miptru?w=wall-932_51393

https://vk.com/miptru?w=wall-932_50311